

УДК 664.642.1

Студ. А.В. Костарева, В.А. Окулова
Рук. И.К. Гиндулин
УГЛТУ, Екатеринбург

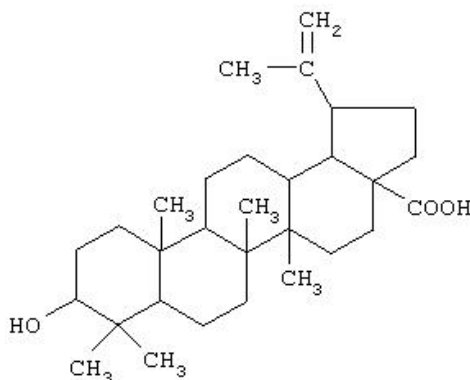
ДЕЙСТВИЕ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРЫ БЕРЕЗЫ НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ

Биотехнология в современном мире играет большую роль. Она направлена на изучение возможности использования живых организмов, а именно на их рост и развитие. В биотехнологии очень важна биологическая активность микроорганизмов: быстрый рост, развитие, чтобы была высокая производительность.

Наиболее распространенным видом микроорганизмов являются хлебопекарные дрожжи.

Есть много экстрактивных веществ, которые могут интенсифицировать рост микроорганизмов, одним из которых является бетулин.

Бетулин – это тритерпеновый спирт ряда лупана, имеющий химическую формулу $C_{30}H_{50}O_2$ и химическое название бетуленол (рисунок). Он содержится в большом количестве растений (орешник, календула, солодка и пр.), но в промышленных масштабах его получают экстракцией из бересты – наружного слоя коры березы белой.



Структурная формула бетулина

Применение бетулина

Пищевая промышленность. Продукты питания с бетулином при постоянном или курсовом употреблении оказывают лечебно-профилактическое действие на организм человека, защищают от ожирения, заболеваний желудка, печени и желчного пузыря, поджелудочной железы, снижают содержание холестерина в крови и тканях, риск возникновения онкологических и многих других заболеваний.

Бетулин обладает ярко выраженными консервирующими свойствами и увеличивает стойкость продуктов к окислению, что позволяет в несколько раз увеличить срок их хранения. Бетулин рекомендован во все молочные продукты и масло, майонез, растительное масло, мясные продукты, колбасу, фарш, шоколад, тесто и выпечку на его основе.

Бетулин на сегодняшний день востребован и в косметической промышленности. Имеется опыт применения бетулина в косметических продуктах благодаря следующим свойствам:

- активно ингибирует фермент эластазу, ответственную за потерю упругости эластичных волокон кожи;
- стимулирует синтез коллагена и останавливает воспалительные процессы в коже, защищая ее от воздействия протеинкиназ;
- отбеливает кожу за счет тормозящего действия на меланогенез.

Ветеринария. Бетулин используется в качестве биологической кормовой добавки собакам при кормлении их сухим кормом «Royal canin». Это влияет на улучшение показателей крови, повышает жизнеспособность животных.

Фармацевтическая промышленность. Бетулин оказывает на организм человека следующие действия: антиоксидантное, противоопухолевое, гепатопротекторное, противовирусное и иммуностимулирующее, понижает уровень холестерина, антигипоксическое.

На кафедре химической технологии древесины, биотехнологии и наноматериалов было изучено влияние добавок бетулина из коры березы в субстрат на культивирование хлебопекарных дрожжей, а также эффективность применения бетулина при выращивании дрожжей.

Условия ферментации

Продуцент – дрожжи хлебопекарные *Saccharomyces cerevisiae*. Питательная среда – синтетическая среда Ридер. Вносимые добавки – бетулин и водно-спиртовой экстракт кипрея узколистного.

Поверхностная ферментация: температура – 32...34 °С; аэрация – естественная; продолжительность – 170 ч.

Периодическая глубинная ферментация: температура – 24...26 °С; аэрация – постоянная; продолжительность – 96 ч.

Непрерывная глубинная ферментация: температура 36...38 °С; аэрация – постоянная; скорость разбавления – 0,1...0,82 1/ч.

Результаты исследований

Поверхностное культивирование

Анализ посева на питательной среде с добавлением бетулина в сравнении с контрольной пробой выявил ряд отличий:

- большее число колоний микроорганизмов;

- большой размер колоний дрожжей (2...3 мм, в контроле 1...2 мм);
- клетки микроорганизмов крупные;
- количество делящихся клеток возрастает в процессе культивирования;
- на момент окончания культивирования количество клеток, содержащих гликоген, достигает 50 % (в контроле около 5 %), содержание мертвых клеток около 5 % (в контроле около 85 %).

Заключение

- Показана эффективность применения бетулина при выращивании дрожжей.
- По результатам работы для повышения биологической активности дрожжей рекомендуем использовать бетулин с концентрацией его в субстрате 1 %.

УДК 66.021.2.081.3

Маг. С.О. Рудаков
Рук. И.К. Гиндулин, Ю.Л. Юрьев
УГЛТУ, Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОЦЕССА НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО УГЛЕРОДНЫХ НАНОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

К углеродным нанопористым материалам относятся древесный уголь (ДУ), активный уголь (АУ) и древесный окисленный уголь (ОУ).

В процессе пиролиза березовой древесины с последующей активацией и окислением угля нами получены данные, показанные на рис. 1.

Из рисунка видно, что с ростом конечной температуры пиролиза выход ДУ существенно падает, но выход АУ и ОУ растёт в зависимости от конечной температуры получения исходного ДУ. По нашему мнению, это связано с ростом устойчивости получаемой при пиролизе углеродной матрицы ДУ к последующему окислению водяным паром или горячим воздухом.

На рис. 2 показан характер зависимости активности АУ по йоду при различных температурах получения исходного ДУ.

График зависимости показывает некоторый рост активности АУ по йоду, но он незначителен. Данный факт говорит о том, что основную роль в формировании микропористой структуры углеродной матрицы вносит химическая, а не термическая активация.

На рис. 3 показаны зависимости кажущейся плотности и суммарного объёма пор ДУ от конечной температуры пиролиза.